

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年9月1日 (01.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/080995 A1

(51) 国際特許分類⁷: G01P 3/481, G01D 5/249, G08C 15/04

(72) 発明者; および

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/002747

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 加藤 学 (KATO, Manabu) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 藤岡 英二 (FUJIOKA, Eiji) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).

(22) 国際出願日: 2005年2月21日 (21.02.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(74) 代理人: 恩田 博宣 (ONDA, Hironori); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町2丁目12番地の1 Gifu (JP).

(30) 優先権データ:
特願2004-047547 2004年2月24日 (24.02.2004) JP

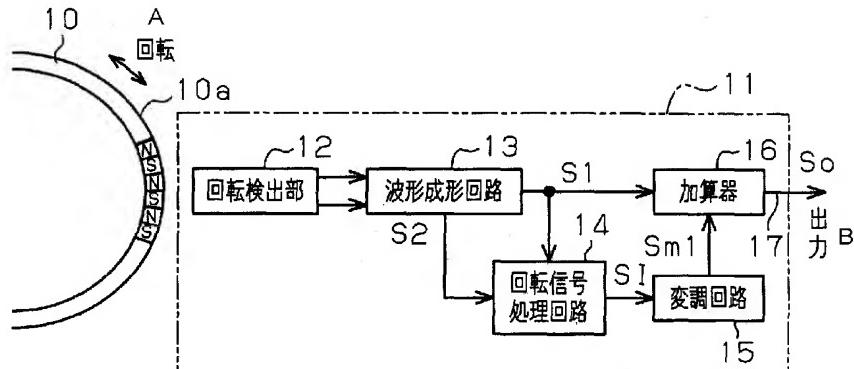
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): アイシン精機株式会社 (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).

/ 続葉有 /

(54) Title: ROTATION SENSOR, AND METHOD FOR OUTPUTTING SIGNALS FROM ROTATION SENSOR

(54) 発明の名称: 回転センサ及び回転センサから信号を出力する方法



- A ROTATION
12 ROTATION DETECTING PART
13 WAVEFORM SHAPING CIRCUIT
14 ROTATION SIGNAL PROCESSING CIRCUIT
15 MODULATION CIRCUIT
16 ADDER
B OUTPUT

(57) Abstract: A rotation sensor outputs, to a wire, a pulse signal having a frequency in accordance with the rotation speed of a rotator. The rotation sensor includes a modulation part and an output part. The modulation part modulates an information signal representative of information other than the rotation speed of the rotator by use of a carrier having a higher frequency than the pulse signal. The output part multiplexes and outputs the pulse signal and carrier to the wire. Thus, the rotation sensor performs a stable information transmission without dependency on the rotation speed of the rotator.

(57) 要約: 回転センサは、回転体の回転速度に応じた周波数のパルス信号を配線に出力する。回転センサは変調部及び出力部を備える。変調部は、前記回転体の回転速度以外の情報を表す情報信号

/ 続葉有 /

WO 2005/080995 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

回転センサ及び回転センサから信号を出力する方法

技術分野

[0001] 本発明は、回転体の回転速度を表すパルス信号を出力する回転センサ及び回転センサから信号を出力する方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、MR(磁気抵抗)素子やホール素子を用いた回転センサが知られている。回転センサは、内部回路により信号処理を施して、検出対象である回転体の回転速度に比例した頻度でパルス信号を出力する。

[0003] こうした回転センサにおいて、例えば特開2001-165951号公報に記載された回転センサは、回転体の回転速度を表すパルス信号として、異なる形状をなす2種類のパルス信号を生成する。回転体の回転速度が低速のときには、2種類のパルス信号は、それらの形状の相違に基づいて回転方向を表す情報信号としても活用される。一方、回転体の回転速度が高速のときには、2種類のパルス信号は、一方のパルス信号を「0」の情報、他方のパルス信号を「1」の情報として使い分けることで、回路の故障診断情報やその他の情報を表す2値化した情報信号として活用される。

[0004] また、特開平10-70524号公報に記載された回転センサでは、回転体の回転速度とも回転方向とも異なる情報がデジタル化される。このデジタル化された情報は、回転体の回転速度に比例した頻度で出力されるパルス間に、当該パルスとは異なるパルス列として重ね合わせられる。従って、このパルス列は、回転体の回転速度とも回転方向とも異なる情報を表す情報信号として活用される。

[0005] ところで、特開2001-165951号公報の回転センサでは、検出対象である回転体の回転速度(低速、高速)に応じた選択的な情報取得を余儀なくされるため、いずれかの情報を常時監視することはできない。また、回転体の回転速度とも回転方向とも異なる情報を表す信号の出力がパルス信号の頻度に依存することから、情報の送信速度(通信速度)を安定して得ることが困難となる。

[0006] また、特開平10-70524号公報の回転センサでは、情報を表すパルス列を重ね合

わせ得る期間が、回転体の回転速度に比例した頻度で出力されるパルス間に限定される。従って、回転体の回転速度が高速の場合には上記パルス間が短くなり、情報を表すパルス列が出力できなくなる。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の目的は、回転体の回転速度に依存することなく安定した情報送信を行うことができる回転センサ及び回転センサから信号を出力する方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明は、回転体の回転速度に応じた周波数のパルス信号を出力する回転センサを提供する。該回転センサは変調部及び出力部を備える。変調部は、前記回転体の回転速度以外の情報を表す情報信号を、前記パルス信号の周波数より高い周波数を有する搬送波に変調する。出力部は、前記パルス信号及び前記搬送波を重ね合わせて配線に出力する。

本発明によれば、前記回転体の回転速度以外の情報を表す情報信号は、従来例と異なり、回転体の回転速度を表すパルスの頻度に依存することなく、変調によって得られた搬送波として前記パルスと重ね合わせられて配線に出力される。これにより、回転体の回転速度に依存することなく、安定した情報の送信が実現される。

[0009] 前記変調部は、前記情報信号が複数の情報信号のうちの一つである場合に、複数の前記情報信号を、前記パルス信号の周波数より高く互いに異なる周波数を有する複数の搬送波に変調してもよい。

本発明によれば、前記変調部は、複数の前記情報信号を、前記パルスの周波数より高い互いに異なる周波数を有する複数の搬送波に変調する。従って、例えば情報量が大きい一つの情報信号であっても、この情報信号を複数の情報信号に分割する。そして、この分割された複数の情報信号を複数の搬送波にそれぞれ変調すれば、回転センサが同時に送信し得る情報量が増大する。また、例えば情報信号の情報量の増減に応じて、変調される搬送波の数を回転センサが切り替えることで、送信すべき情報量の増大に対する回転センサのリアルタイムの対応能力が向上する。さらに、

複数種類の情報信号が存在する場合には、各情報信号ごとに周波数が互いに異なる搬送波に変調するように設定し得る。この場合、必要な情報に対応する情報信号を対応する搬送波に選択的に変調することで、送信する情報を選別し得る。すなわち、ある情報に対応する情報信号を対応する搬送波に常時変調し、他の情報に対応する情報信号を対応する搬送波に定期・不定期で間欠的に変調することで、回転センサは情報を選別して送信し得る。

[0010] 前記回転センサは更に、前記情報信号を外部情報源から取得する取得部を備えてもよい。本発明によれば、外部情報源からの情報信号が回転センサにおいて取得されることで、該情報信号は出力部により一括して配線に出力される。従って、外部情報源は、その情報信号の出力のために個別に配線を配策する必要がなく、必要な配線数も低減される。前記回転センサは、車両の車輪の回転速度を検出し得る。前記情報信号は、車高センサからの信号であってもよい。

前記回転センサは更に、前記情報信号を外部情報源から電波で受信し復調して取得する受信復調回路を備えてもよい。前記情報信号は、タイヤに設けられたタイヤ空気圧センサからの信号であってもよい。

[0011] 前記変調部は、前記情報信号を変調し100KHzから10MHzまでの搬送波を生成してもよい。前記変調部は、前記情報信号を搬送波に間欠的に変調してもよい。前記変調部は、前記情報信号を振幅変調方式により変調し搬送波を生成してもよい。この場合には、変調部の回路構成が簡易化される。前記変調部は、前記情報信号を周波数変調方式により変調し搬送波を生成してもよい。この場合には、位相変調を採用する場合に比べて回路構成が簡易化され、且つ、振幅変調を採用する場合に比べて情報伝達の信頼性が向上される。前記変調部は、前記情報信号を位相変調方式により変調し搬送波を生成してもよい。この場合には、情報伝達の耐ノイズ性が向上される。

[0012] 更に、本発明は、回転センサから信号を出力する方法を提供する。該方法は、回転体の回転速度に応じた周波数を有するパルス信号を配線に出力することと、前記回転速度以外の情報を表す情報信号を、前記パルス信号の周波数より高い周波数を有する搬送波に変調することと、前記搬送波を前記パルス信号に重ね合わせて前記

配線に出力することとを備える。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明を具体化した第1の実施形態の回転センサを示すブロック図。
[図2]図1の回転センサに接続される制御装置を示すブロック図。
[図3](a)～(d)は図1の回転センサの動作を示すタイムチャート。
[図4](a)～(c)は図3(a)～図3(d)に示される複数の信号の周波数と強度との関係を示す模式図。
[図5]本発明の第2の実施形態の回転センサを示すブロック図。
[図6](a)～(c)は、図5の回転センサにおける複数の信号の周波数と強度との関係を示す模式図。
[図7]本発明の第3の実施形態の回転センサを示すブロック図。
[図8]本発明の第4の実施形態の回転センサを示すブロック図。
[図9]本発明の第5の実施形態の回転センサを示すブロック図。

発明を実施するための最良の形態

- [0014] 以下、本発明を、自動車などの車輪の回転速度及び回転方向を検出する回転センサに適用した第1の実施形態を図1～図4(d)に従って説明する。図1は、検出対象である回転体10の回転検出を行う回転センサ11を示すブロック図である。図2は、この回転センサ11からの信号が配線(接続線)を介して入力される制御装置21を示すブロック図である。図3(a)～図3(d)は、回転センサ11が内蔵する各種回路からの出力信号を示すタイムチャートであり、図4(a)～図4(c)は、これら出力信号の周波数と強度との関係を示した模式図である。
- [0015] 図1に示されるように、回転体10は、その外周部に所定角度ごとでN極とS極とが切り替わる磁石部10aを有している。この回転体10は車輪と一体回転するように設けられている。上記回転センサ11はこの磁石部10aに対向配置されている。この回転センサ11は、回転検出部12と、波形成形回路13と、回転信号処理回路14と、変調回路15と、加算器16とを備えている。
- [0016] 上記回転検出部12は、2つの磁気検出素子(例えば、磁気抵抗素子やホール素子)を備えている。これら磁気検出素子は回転体10の磁石部10aに対向するように、

且つ回転体10の周方向に沿うように配列されている。各磁気検出素子は、回転体10の回転に伴い、対向する磁石部10aの極性の切り替わりに同期して極性が切り替わる正弦波を生成する。上記磁石部10aのN極、S極のピッチは、自動車の通常の走行速度(例えば、100km/hまで)の範囲で正弦波の周波数が低周波数帯域(例えば、数十kHz以下)に含まれるように設定されている。

- [0017] なお、両磁気検出素子間の距離は、一対のN極及びS極のピッチの整数倍の距離に、 $1/4$ ピッチ分の距離を加算若しくは減算した距離に設定されている。従って、両磁気検出素子により生成される一対の正弦波の間には、 $1/4$ ピッチ分相当の位相差が存在する。回転検出部12は、これら生成された正弦波を、個別に波形成形回路13に出力する。
- [0018] 上記波形成形回路13は、回転検出部12からの各正弦波をそれぞれ閾値に基づいて判定することで、各正弦波と同等の周波数を有する矩形状のパルス信号(直流パルス信号)S1, S2を個別に生成する。これらパルス信号S1, S2は、回転体10の回転速度を表す。図3(a)及び図3(b)に示したように、これらパルス信号S1, S2は、上述の $1/4$ ピッチ分相当の位相差を有してレベル(H, L)が切り替わる。この位相差は、回転体10の回転方向が逆転すると、それに応じて逆転する。ここでは、回転体10が正回転しているときにパルス信号S1がパルス信号S2に対して進み、回転体10が逆回転しているときにパルス信号S2がパルス信号S1に対して進む。波形成形回路13は、パルス信号S1を上記回転信号処理回路14及び加算器16に出力するとともに、パルス信号S2を回転信号処理回路14に出力する。
- [0019] 上記回転信号処理回路14は、波形成形回路13からの両パルス信号S1, S2に基づき、回転体10の回転方向を表す情報信号SIを生成する。具体的には、回転信号処理回路14は、図3(c)に示したように、パルス信号S2の立ち上がりに先行してパルス信号S1が立ち上がっているとき、つまり回転体10の正回転時にはLレベルの情報信号SIを生成し、パルス信号S1の立ち上がりに先行してパルス信号S2が立ち上がったとき、つまり回転体10の逆回転時にはHレベルの情報信号SIを生成する。回転信号処理回路14は、この情報信号SIを上記変調回路15に出力する。
- [0020] 變調部として機能する上記変調回路15は、回転信号処理回路14からの情報信号

SIを搬送波に変調する。変調によって得られた搬送波は、パルス信号S1, S2の周波数より高い周波数帯域(例えば、数百kHz—数MHz)に含まれる周波数fを有する。すなわち、上記変調回路15は、上記情報信号SIを、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか1つの変調方式に従って、搬送波に変調する。変調回路15は、この変調によって得られた搬送波を被変調波Sm1として前記加算器16に出力する。なお、図3(d)で示した被変調波Sm1は、便宜的に単調な正弦波として図示しているが、情報信号SIのレベルの切り替わりの前後において、変調方式に応じた互いに異なる波形となる。

- [0021] 出力部として機能する上記加算器16は、前記波形成形回路13からのパルス信号S1と、被変調波Sm1とを加算することでこれらを重ね合わせる。加算器16は、この重ね合わせた信号を出力信号Soとして、前記制御装置21に接続された出力配線17に出力する。
- [0022] ここで、パルス信号S1及び被変調波Sm1の周波数の関係について図4(a)ー図4(c)に基づき総括して説明する。図4(a)に示したように、回転体10の回転速度を表すパルス信号S1は、前述の低周波数帯域に含まれている。一方、図4(b)に示したように、被変調波Sm1は、前記周波数fを中心とする高周波数帯域に含まれている。従って、図4(c)に示したように、前記加算器16からの出力信号Soにおいては、パルス信号S1及び被変調波Sm1は重ね合わされているものの、周波数帯域において互いに分離された状態となっている。つまり、回転センサ11は、回転体10の回転速度を表すパルス信号S1と、回転体10の回転方向を表す情報(情報信号SI)を含む被変調波Sm1とを、周波数帯域において互いに分離した状態で、一括して1つの出力配線17に出力する。
- [0023] 次に、制御装置21について説明する。制御装置21には、回転センサ11から出力配線17を介して出力された出力信号Soが入力される。図2に示されるように、上記制御装置21は、LPF(ローパスフィルタ)22と、回転演算部23と、HPF(ハイパスフィルタ)24と、復調回路25と、演算部26とを備えている。
- [0024] 上記LPF22は、出力配線17と接続される。LPF22には出力信号Soが入力されている。このLPF22は、出力信号Soに含まれる前述の低周波数帯域の信号(S1)の

みを低周波信号SLとして通過させて、この信号SLを回転演算部23に出力する。この低周波信号SLは、出力信号Soに含まれる高周波成分、すなわち被変調波Sm1、を遮断した信号であり、低周波信号SLはパルス信号S1に準じる。上記回転演算部23は、入力された低周波信号SL(パルス信号S1)に基づき、回転体10の回転速度の情報を取得する。

[0025] 一方、上記HPF24も、同様に出力配線17と接続される。HPF24にも出力信号Soが入力されている。このHPF24は、出力信号Soに含まれる前述の高周波数帯域の信号(Sm1)のみを高周波信号SHとして通過させて、この信号SHを復調回路25に出力する。この高周波信号SHは、出力信号Soに含まれる低周波成分、すなわちパルス信号S1、を遮断した信号であり、高周波信号SHは被変調波Sm1に準じる。上記復調回路25は、上記高周波信号SHを復調することで所望の情報(情報信号SI)を抽出し、抽出した情報を情報信号Sdとして演算部26に出力する。演算部26は、入力された情報信号Sdに基づき、回転体10の回転方向についての情報を取得する。

[0026] 以上詳述したように、本実施形態は以下に示す利点を有する。

(1) 本実施形態では、回転体10の回転速度以外の情報(回転方向)を表す情報信号SIが、変調によって得られた搬送波(被変調波Sm1)とされ、パルス信号S1と重ね合わされて出力配線17に出力される。つまり、従来例とは異なり、回転体10の回転方向を表す情報信号SIは、回転体10の回転速度を表すパルス信号S1, S2の頻度に依存しない。これにより、回転センサ11は、回転体10の回転速度に依存することなく、安定した情報の送信を実現することができる。すなわち、回転体10の回転速度に関わらず、情報を所要の送信速度、情報量で送信することができる。

また、回転センサ11は、パルス信号S1及び情報信号SI(被変調波Sm1)を加算器16により一括して、出力配線17から出力できる。よって、回転センサ11において情報伝達に係る配線数は低減する。

[0027] (2) 本実施形態において、回転センサ11が信号の変調方式として振幅変調を採用する場合には、変調回路15の回路構成を簡易化できる。また、回転センサ11が変調方式として位相変調を採用する場合には、情報伝達の耐ノイズ性を向上できる。さら

に、回転センサ11が変調方式として周波数変調を採用する場合には、位相変調を採用する場合に比べて変調回路15の回路構成を簡易化でき、且つ、振幅変調を採用する場合に比べて情報伝達の信頼性も向上できる。

- [0028] 以下、本発明を具体化した第2の実施形態を図5及び図6に従って説明する。なお、第2の実施形態の回転センサ31は、第1の実施形態の回転センサ11を、回転体10の回転速度以外の複数(2種類)の情報を表す複数の情報信号を生成するように変更するとともに、各情報信号を互いに異なる周波数を有する搬送波にそれぞれ変調するように変更した構成である。よって、回転センサ11と同様の回転センサ31の部分についての詳細な説明は省略する。
- [0029] 図5は、回転体10の回転検出を行う回転センサ31を示すブロック図である。図6は、回転センサ31が内蔵する各種回路からの出力信号の周波数と強度との関係を示した模式図である。
- [0030] 図5に示されるように、回転センサ31は、前記回転検出部12、波形成形回路13、加算器16、回転信号処理回路32、及び変調回路33を備えている。
- 上記回転信号処理回路32は、前記第1の実施形態の回転信号処理回路14と同様に、波形成形回路13からの両パルス信号S1, S2に基づき回転体10の回転方向を表す情報信号SI1(図3(c)に示すSIに対応する)を生成する。また、回転信号処理回路32は、この情報信号SI1に加えて、回転検出部12(磁気検出素子)の故障診断情報を表す情報信号SI2を両パルス信号S1, S2に基づき生成する。具体的には、回転信号処理回路32は、両パルス信号S1, S2に基づき2つの磁気検出素子の動作状態(正常・異常)を個別に判断し、その判断結果に応じて異なるパターンを有する2値化信号を情報信号SI2として生成する。回転信号処理回路32は、これら情報信号SI1, SI2をそれぞれ上記変調回路33に出力する。
- [0031] 上記変調回路33は、回転信号処理回路32から的一方の情報信号SI1を、パルス信号S1, S2の周波数より高い周波数帯域(例えば、数百kHz～数MHz)に含まれる周波数f1を有する搬送波に変調する。すなわち、上記変調回路33は、上記情報信号SI1を、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか1つの変調方式に従って搬送波に変調する。

- [0032] また、上記変調回路33は、回転信号処理回路32からの他方の情報信号SI2を、上記周波数f1より高い周波数f2を有する搬送波に変調する。すなわち、上記変調回路33は、上記情報信号SI2を、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか1つの変調方式に従って搬送波に変調する。
- [0033] 変調回路33は、これら変調された両搬送波を重ね合わせて被変調波Sm2として前記加算器16に出力する。
なお、上記加算器16により、前記波形成形回路13からのパルス信号S1と、被変調波Sm2とが重ね合わされ、出力信号Soとして前記出力配線17に出力される。これは第1の実施形態と同様であるため、その詳細な説明は割愛する。
- [0034] ここで、パルス信号S1及び被変調波Sm2の周波数の関係について図6に基づき総括して説明する。図6(a)に示したように、回転体10の回転速度を表すパルス信号S1は、前述の低周波数帯域に含まれている。一方、図6(b)に示したように、被変調波Sm2は、一方の搬送波の周波数f1を中心とする高周波数帯域及び他方の搬送波の周波数f2を中心とする高周波数帯域に含まれている。これら2つの高周波数帯域は分離されている。従って、図6(c)に示したように、前記加算器16の出力信号Soは、パルス信号S1及び被変調波Sm2が重ね合わされているものの、周波数帯域において分離された状態となっている。つまり、回転センサ31は、回転体10の回転速度を表すパルス信号S1と、回転方向の情報(情報信号SI1)及び故障診断情報(情報信号SI2)を含む被変調波Sm2とを、周波数帯域に関して互いに分離した状態で一括して1つの出力配線17に出力する。
- [0035] なお、出力配線17を介して出力された出力信号Soは、第1の実施形態の制御装置21と同様の制御装置により処理される。本実施形態の制御装置は、HPF24に代えて、周波数f1を中心とする高周波数帯域の信号のみを通過させるBPF(バンドパスフィルタ)と、周波数f2を中心とする高周波数帯域の信号のみを通過させるBPF(若しくはHPF)とを備える。制御装置は、これら帯域通過信号を個別に復調する複数(2つ)の復調回路を有する。これにより、制御装置は、回転体10の回転方向の情報及び回転検出部12の故障診断情報を取得する。
- [0036] 以上詳述したように、本実施形態は、前記第1の実施形態と同様の利点に加えて

以下に示す利点を有する。

(1) 本実施形態の変調回路33は、情報信号SI1, SI2を、パルス信号S1, S2の周波数より高く、互いに異なる周波数f1, f2を有する複数の搬送波にそれぞれ変調する。すなわち、変調回路33は、各情報信号SI1, SI2を互いに異なる搬送波に変調する。この場合、回転センサ31は、必要な情報に対応する情報信号を、対応する搬送波に選択的に変調することで、送信する情報を選別することができる。すなわち、例えば回転方向の情報に対応する情報信号SI1を対応する搬送波に常時変調し、故障診断情報に対応する情報信号SI2を対応する搬送波に定期・不定期で間欠的に変調することができる。このように、回転センサ31は、複数の情報を選別して出力することができる。

[0037] 以下、本発明を具体化した第3の実施形態を図7に従って説明する。なお、第3の実施形態の回転センサ36は、第1の実施形態を、回転体10の回転速度以外の情報を表す外部からの情報信号も取得するように変更した構成であるため、第1の実施形態と同様の部分についてはその詳細な説明は省略する。

[0038] 図7は、回転体10の回転検出を行う回転センサ36を示すブロック図である。同図7に示されるように、回転センサ36は、前記回転検出部12、波形成形回路13、回転信号処理回路14、加算器16、信号処理回路37、及び変調回路38を備えている。

[0039] 取得部として機能する上記信号処理回路37は、前記回転信号処理回路14において生成された情報信号SIを取得する。つまり、信号処理回路37には、情報信号SIが入力される。また、この信号処理回路37は、外部配線39を介して外部情報源40と接続されている。この外部情報源40は、例えば車高センサやブレーキパッド摩耗センサなど、回転センサ36の近傍に配置されるセンサである。車高センサは、車体の上下位置を変更可能な車両において、その車体の上下位置を検出する。信号処理回路37には、この外部情報源40から出力された情報信号SI3が外部配線39を介して入力される。上記信号処理回路37は、情報信号SIの取得期間(入力期間)及び外部からの情報信号SI3の取得期間(入力期間)を所定の規格に従って区切る。信号処理回路37は、これら情報信号SI, SI3を時系列化して、情報信号Sbを生成する。信号処理回路37は、この時系列化された情報信号Sbを上記変調回路38に出力す

る。

- [0040] 上記変調回路38は、信号処理回路37からの情報信号Sbを、パルス信号S1, S2の周波数より高い周波数帯域(例えば、数百kHz—数MHz)に含まれる周波数fを有する搬送波に変調する。すなわち、上記変調回路38は、上記情報信号Sbを、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか1つの変調方式に従って搬送波に変調する。そして、変調回路38は、この変調によって得られた搬送波を被変調波Sm3として前記加算器16に出力する。
- [0041] なお、上記加算器16が、前記波形成形回路13からのパルス信号S1と、被変調波Sm3とを重ね合わせ、出力信号Soとして前記出力配線17に出力することは第1の実施形態と同様であるためその詳細な説明は割愛する。
- [0042] 上記出力配線17を介して出力された出力信号Soは、第1の実施形態の制御装置21に準じた制御装置により処理される。この場合の制御装置は、HPF24を通過して復調回路25で復調された情報信号Sd(図2参照)を、更に所定の規格に従って分割することで所望の情報(情報信号SI、SI3)を抽出する。これにより、制御装置の演算部26は、回転体10の回転方向の情報及び外部情報を取得する。
- [0043] 以上詳述したように、本実施形態は、前記第1の実施形態と同様の利点に加えて以下に示す利点を有する。
- (1) 本実施形態の回転センサ36は、外部情報源40からの情報信号SI3を外部配線39等を介して取得されることで、情報信号SI3(被変調波Sm3)を加算器16により一括して出力配線17に出力する。従って、外部情報源40は情報信号SI3の出力のために個別に配線を配策する必要がなく、必要な配線数を低減することができる。
- [0044] 以下、本発明を具体化した第4の実施形態を図8に従って説明する。なお、第4の実施形態の回転センサ41は、第3の実施形態を、回転体10の回転速度以外の情報を表す外部からの更に別の情報信号を無線通信で取得するように変更した構成であるため、同様の部分についてはその詳細な説明は省略する。
- [0045] 図8は、回転体10の回転検出を行う回転センサ41を示すブロック図である。同図8に示されるように、回転センサ41は、前記回転検出部12、波形成形回路13、回転信号処理回路14、加算器16、受信復調回路42、信号処理回路43、及び変調回路44

を備えている。

- [0046] 取得部として機能する上記受信復調回路42は、無線を介して外部情報源45と通信されている。この外部情報源45は、例えばタイヤ空気圧センサなど、配線による回転センサ41との接続が困難なセンサである。そして、受信復調回路42は、この外部情報源45から送信された電波を復調して情報信号SI4を取得する。そして、受信復調回路42は、情報信号SI4を上記信号処理回路43に出力する。
- [0047] 上記信号処理回路43は、前記回転信号処理回路14において生成された情報信号SIを取得する。また、この信号処理回路43は、外部情報源40からの前記情報信号SI3を外部配線39を介して取得する。さらに、信号処理回路43は、前記受信復調回路42から出力された情報信号SI4を取得する。上記信号処理回路43は、情報信号SI及び外部からの情報信号SI3, SI4の取得期間を所定の規格に従って区切って、これら情報信号SI, SI3, SI4を時系列化した情報信号Sb1を生成する。そして、信号処理回路43は、この時系列化された情報信号Sb1を上記変調回路44に出力する。
- [0048] 上記変調回路44は、信号処理回路43からの情報信号Sb1を、パルス信号S1, S2の周波数より高い周波数帯域(例えば、数百kHz—数MHz)に含まれる周波数fを有する搬送波に変調する。すなわち、上記変調回路44は、上記情報信号Sb1を、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか1つの変調方式に従って搬送波に変調する。そして、変調回路44は、この変調によって得られた搬送波を被変調波Sm4として前記加算器16に出力する。
- [0049] なお、上記加算器16により、前記波形成形回路13からのパルス信号S1と、被変調波Sm4とが重ね合わされ、出力信号Soとして前記出力配線17に出力されることは第3の実施形態と同様であるためその詳細な説明は割愛する。
- [0050] そして、上記出力配線17を介して出力された出力信号Soは、第3の実施形態の制御装置に準じた制御装置により処理される。本実施形態の制御装置は、HPF24を通過して復調回路25で復調された情報信号Sdを、更に所定の規格に従って分割することで所望の情報(情報信号SI, SI3, SI4)を抽出する。これにより、制御装置の演算部26は、回転体10の回転方向の情報及び複数の外部情報を取得する。

[0051] 以上詳述したように、本実施形態は、前記第3の実施形態と同様の利点に加えて以下に示す利点を有する。

(1) 本実施形態の回転センサ41は、外部情報源45の情報信号(SI4)を無線通信で取得し、情報信号SI4(被変調波Sm4)を加算器16により一括して出力配線17に出力する。従って、外部情報源45が配線による情報信号の出力が困難な場合であっても、回転センサ41は外部情報源45の情報を出力することができる。

[0052] 以下、本発明を具体化した第5の実施形態を図9に従って説明する。なお、第5の実施形態の回転センサ46も、第3の実施形態を、回転体10の回転速度以外の情報を表す外部からの別の情報信号を無線通信で併せて取得するように変更した構成であるため、同様の部分についてはその詳細な説明は省略する。

[0053] 図9は、回転体10の回転検出を行う回転センサ46を示すブロック図である。同図9に示されるように、回転センサ46は、前記回転検出部12、波形成形回路13、回転信号処理回路14、加算器16、信号処理回路37、変調回路38、及び受信回路(ミキサ)47を備えている。

[0054] 上記受信回路47は、無線を介して前記外部情報源45と通信される。受信回路47は、この外部情報源45から送信された電波を、パルス信号S1, S2の周波数より高い周波数帯域(例えば、数百kHz—数MHz)に含まれ、且つ、前記周波数fとは異なる周波数fmに周波数変換して情報信号Scを取得する。そして、受信回路47は、情報信号Scを前記加算器16に出力する。

[0055] 従って、上記加算器16では、前記波形成形回路13からのパルス信号S1及び変調回路38からの被変調波Sm3に加えて受信回路47からの情報信号Scが重ね合わされ、出力信号Soとして前記出力配線17に出力される。つまり、回転センサ46は、回転体10の回転速度を表すパルス信号S1と、回転体10の回転方向の情報及び外部配線39を介して取得した外部情報を含む被変調波Sm3と、無線通信で取得した外部情報(情報信号Sc)とを1つの出力配線17に出力する。

[0056] なお、出力信号Soにおいて、回転体10の回転速度を表すパルス信号S1は、前述の低周波数帯域に含まれている。また、被変調波Sm3は、搬送波の周波数fを中心とする高周波数帯域に含まれており、情報信号Scは、周波数fmを中心とする高周波

数帯域に含まれている。すなわち、これら2つの高周波数 f_f , f_m の高周波数帯域は互いに分離されている。従って、前記加算器16の出力信号 S_o においては、パルス信号 S_1 、被変調波 S_{m3} 、及び情報信号 S_c が重ね合わされているものの、周波数帯域に関して3つとも互いに分離された状態となっている。

[0057] 出力配線17を介して出力された出力信号 S_o は、第2の実施形態に準じた制御装置により処理される。この場合の制御装置は、HPF24に代えて、周波数 f_f を中心とする高周波数帯域の信号のみを通過させるBPF(バンドパスフィルタ)と、周波数 f_m を中心とする高周波数帯域の信号のみを通過させるBPFとを備える。制御装置は、これら帯域通過信号を個別に復調する複数の復調回路25を有する。これにより、制御装置は、回転体10の回転方向の情報や外部配線39を介した外部情報、無線通信で回転センサ46が取得した外部情報を取得する。

[0058] 以上詳述したように、本実施形態は、前記第4の実施形態と同様の利点に加えて以下に示す利点を有する。

(1) 本実施形態では、外部情報源45からの電波(情報信号)が、受信回路47において周波数変換され情報信号 S_c としてそのまま加算器16を介して出力配線17に出力される。従って、第4の実施形態とは異なり、当該情報信号 S_c を受信した時の復調(受信復調回路42)及び出力配線17への出力時の変調(変調回路44)が不要となり、回転センサ46の回路構成を簡易化することができる。

[0059] なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

・前記第1の実施形態において、HPF24に代えて、情報信号を含む高周波数帯域の信号を通過させるBPFを採用してもよい。

[0060] ・前記第1、第3ー第5の実施形態において、回転信号処理回路14は、回転体の回転速度を表す情報信号を生成することに限らず、両パルス信号 S_1 , S_2 に基づき回転検出部12(磁気検出素子)の故障診断情報を表す情報信号を生成するものであってもよい。

[0061] ・従来例(特開2001-165951号公報参照)のように、回転体の回転速度を表すパルス信号(S_1 , S_2)を複数種類の形状を有するパルス信号に変形し得る場合には、回転速度以外の情報をこの変形されたパルス信号の選択若しくは組み合せで送信

してもよい。このようなパルス信号の変形は、例えばパルス振幅変調(PAM)、パルス幅変調(PWM)により行う。そして、このようなパルス信号の変形による情報伝達を行う場合であっても、これに併せて更に別の情報を表す情報信号を搬送波に変調して、当該パルス信号と重ね合わせて出力配線17から出力してもよい。この場合、例えば緊急性の低い情報は変形されたパルス信号の組み合せで送信し、緊急性の高い情報は高頻度で変調によって得られた搬送波(被変調波)で送信するといった使い分けが可能となる。

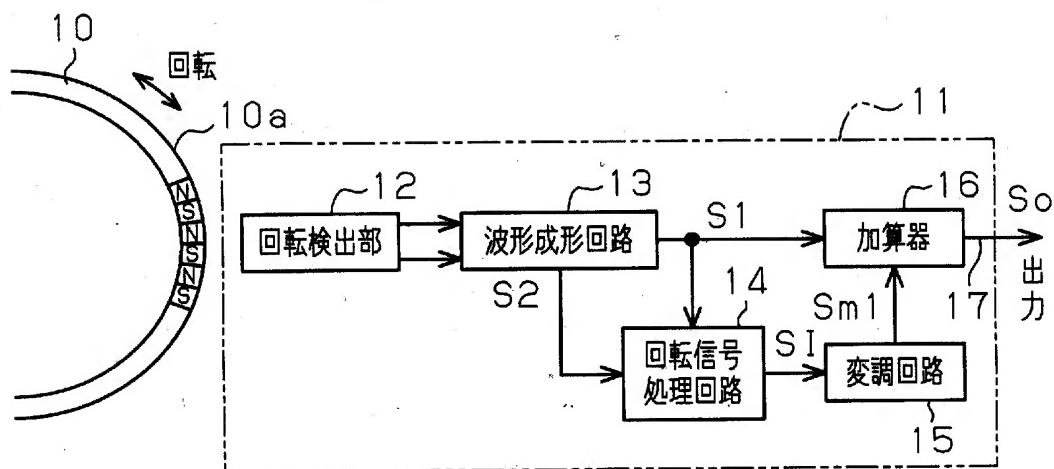
- [0062] •情報信号を、パルス信号S1, S2の周波数より高い互いに異なる周波数を有する複数の搬送波に変調する変調回路を回転センサが備える場合、例えば情報量が大きい情報信号であっても、情報が複数に分割された情報信号を複数の搬送波にそれぞれ変調すれば、同時に送信し得る情報量を増大することができる。また、例えば情報信号の情報量の増減に応じて変調する搬送波の数を切り替えることで、送信すべき情報量の増大に対するリアルタイムの対応能力を向上することができる。
- [0063] •回転体10の回転速度以外の情報を表す情報信号はアナログ信号、デジタル信号のいずれであってもよい。
•回転検出に係る対象である回転体10は車輪に限定されるものではなく、例えばエンジンのクランクシャフトや変速機のインプットシャフト、アウトプットシャフトなどであってよい。なお、回転速度以外の情報は、例えば油温センサや油圧センサにより検出される作動油の油温や油圧などである。
- [0064] •回転体10は、所定角度ごとに外周面が凹凸するいわゆるタイミングロータであってよい。この場合の回転センサ11(回転検出部12)は、回転体10の外周面の凹凸を検出するピックアップコイルであってよい。

請求の範囲

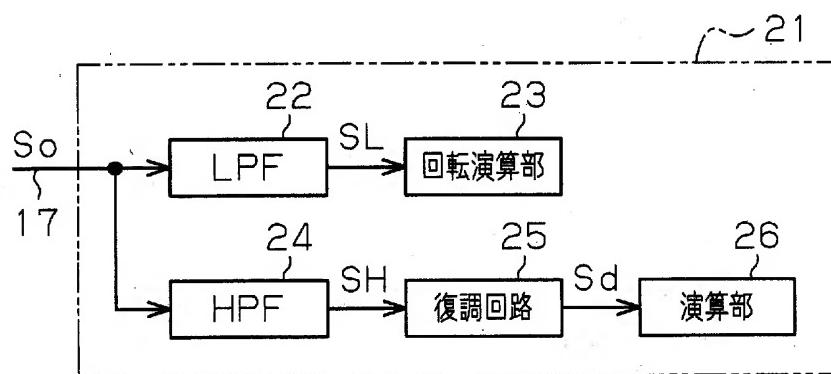
- [1] 回転体の回転速度に応じた周波数を有するパルス信号を配線に出力する回転センサであって、
前記回転速度以外の情報を表す情報信号を、前記パルス信号の周波数より高い周波数を有する搬送波に変調する変調部と、
前記パルス信号及び前記搬送波を重ね合わせて前記配線に出力する出力部とを備えることを特徴とする回転センサ。
- [2] 請求項1に記載の回転センサにおいて、
前記情報信号は複数の情報信号のうちの一つであり、
前記変調部は、複数の前記情報信号を、前記パルス信号の周波数より高く、互いに異なる周波数を有する複数の搬送波に変調することを特徴とする。
- [3] 請求項1又は2に記載の回転センサは更に、
前記情報信号を外部情報源から取得する取得部を備えることを特徴とする。
- [4] 請求項3に記載の回転センサにおいて、
該回転センサは車両の車輪の回転速度を検出するものであり、
前記情報信号は、車高センサからの信号であることを特徴とする。
- [5] 請求項1～3の何れか一項に記載の回転センサは更に、
前記情報信号を外部情報源から電波で受信し復調する受信復調回路を備えることを特徴とする。
- [6] 請求項5に記載の回転センサにおいて、
該回転センサは、車両の車輪の回転速度を検出するものであり、
前記情報信号は、タイヤに設けられたタイヤ空気圧センサからの信号であることを特徴とする。
- [7] 請求項1～6の何れか一項に記載の回転センサにおいて、
前記変調部は、前記情報信号を変調し100KHzから10MHzまでの搬送波を生成することを特徴とする。
- [8] 請求項1～7の何れか一項に記載の回転センサにおいて、
前記変調部は、前記情報信号を搬送波に間欠的に変調することを特徴とする。

- [9] 請求項1～8の何れか一項に記載の回転センサにおいて、
前記変調部は、前記情報信号を振幅変調方式により変調し搬送波を生成すること
を特徴とする。
- [10] 請求項1～8の何れか一項に記載の回転センサにおいて、
前記変調部は、前記情報信号を周波数変調方式により変調し搬送波を生成すること
を特徴とする。
- [11] 請求項1～8の何れか一項に記載の回転センサにおいて、
前記変調部は、前記情報信号を位相変調方式により変調し搬送波を生成すること
を特徴とする。
- [12] 回転センサから信号を出力する方法であって、
回転体の回転速度に応じた周波数を有するパルス信号を配線に出力することと、
前記回転速度以外の情報を表す情報信号を、前記パルス信号の周波数より高い
周波数を有する搬送波に変調することと、
前記搬送波を前記パルス信号に重ね合わせて前記配線に出力することと
を備えることを特徴とする信号出力方法。

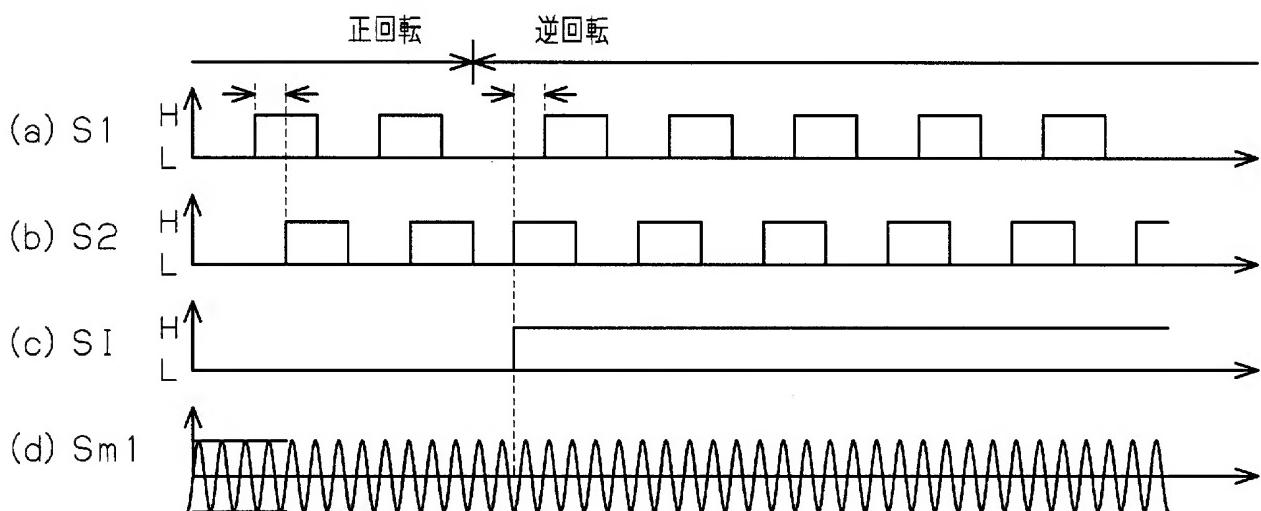
[図1]



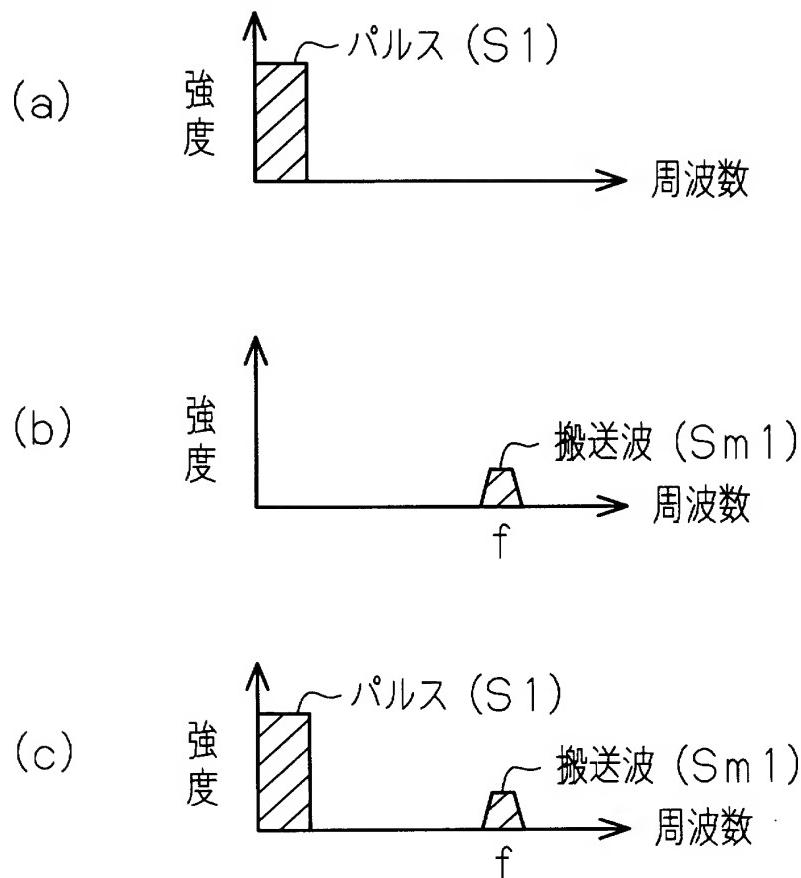
[図2]



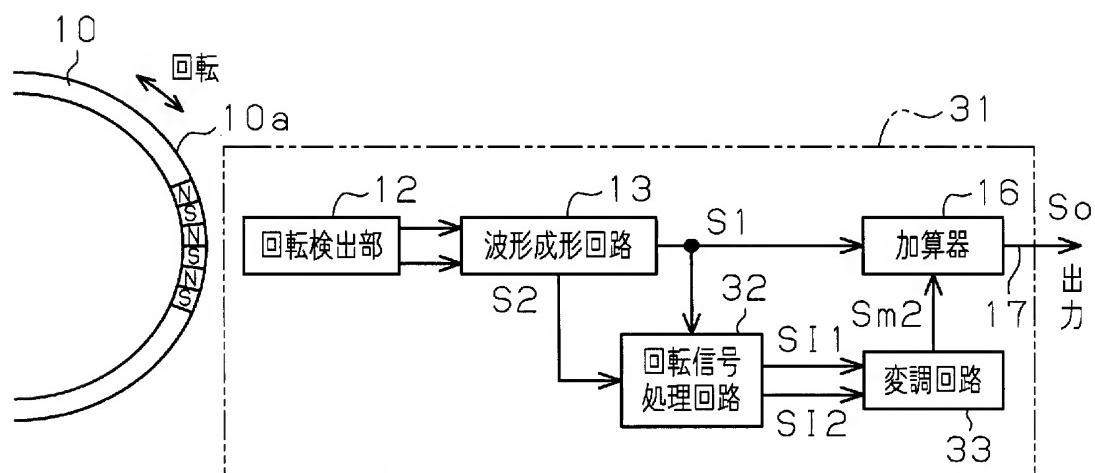
[図3]



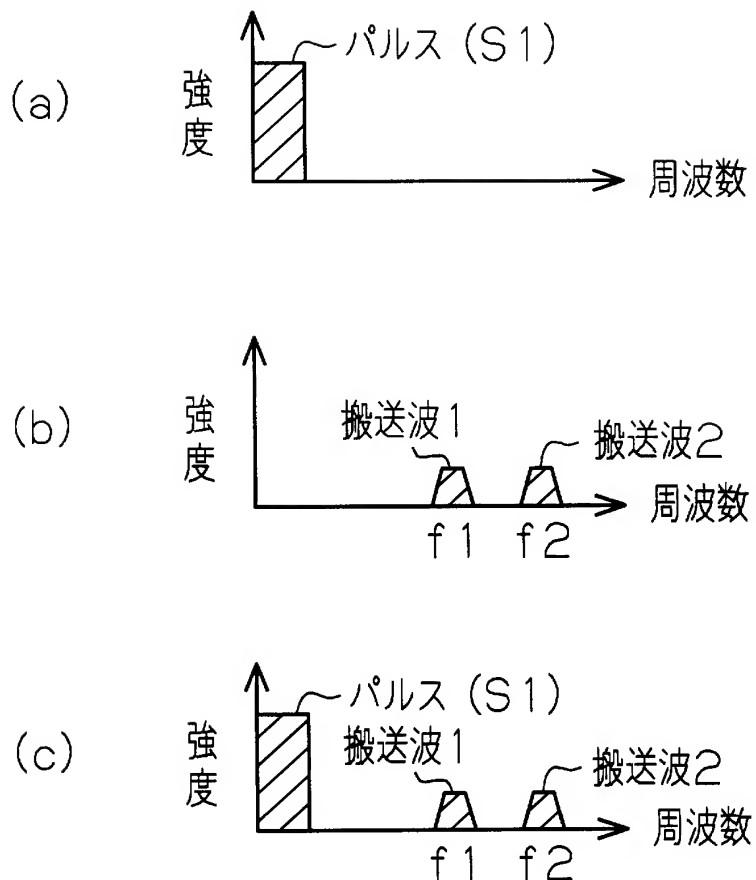
[図4]



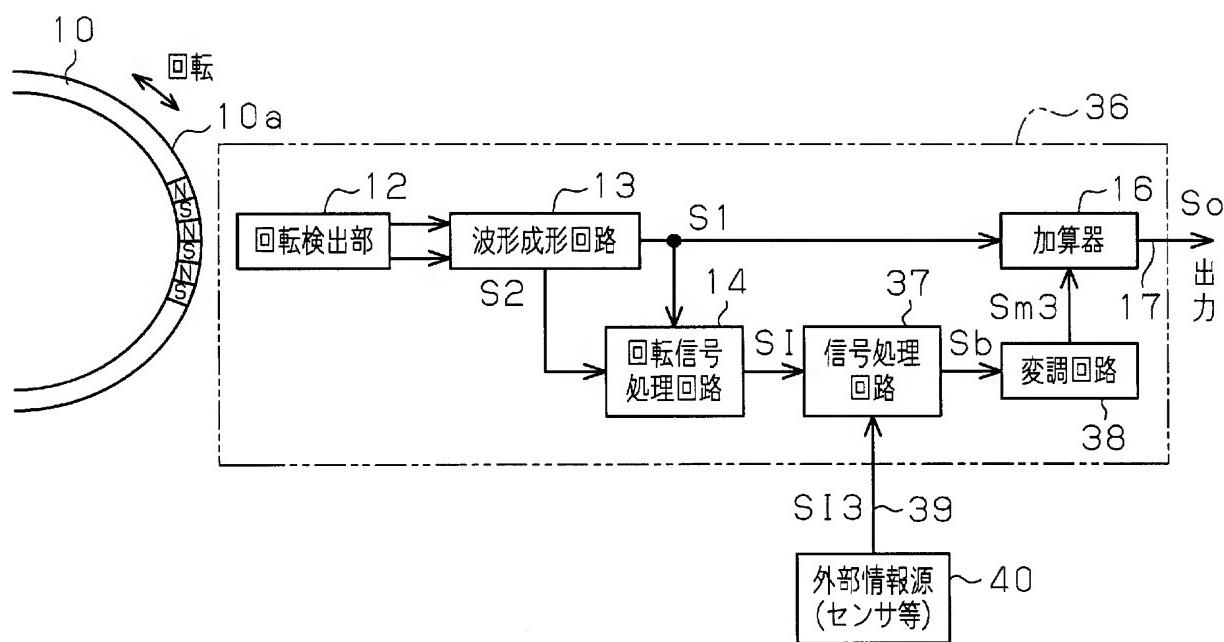
[図5]



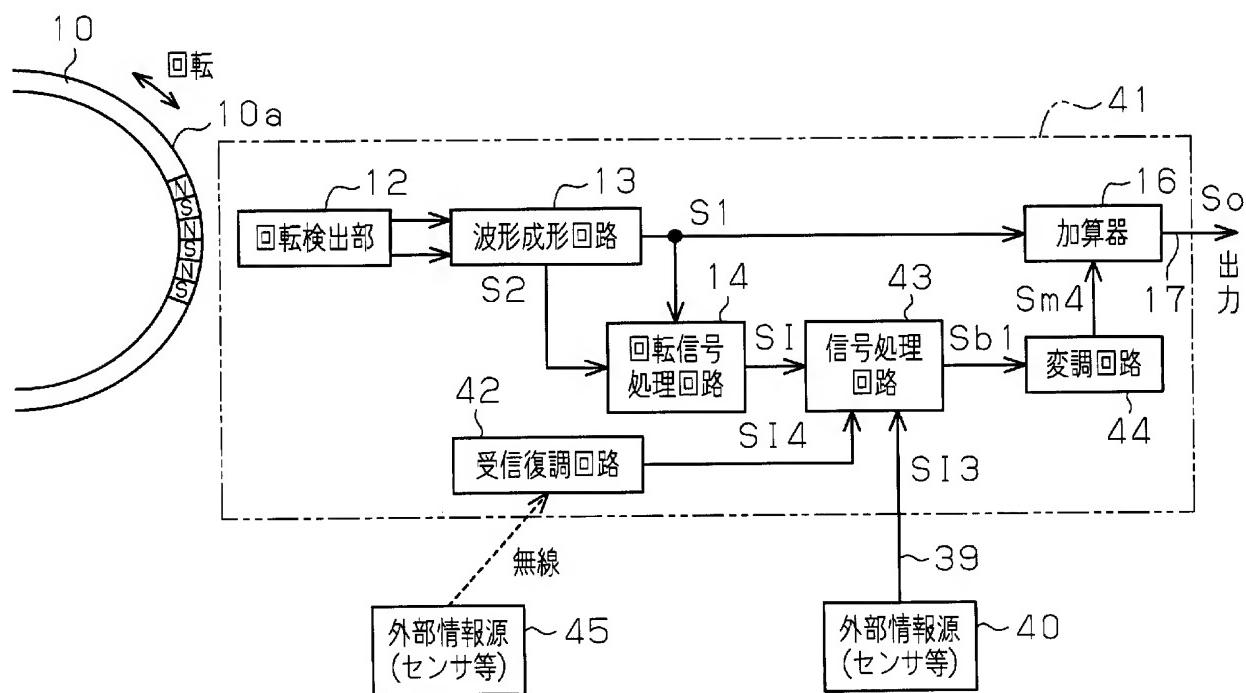
[図6]



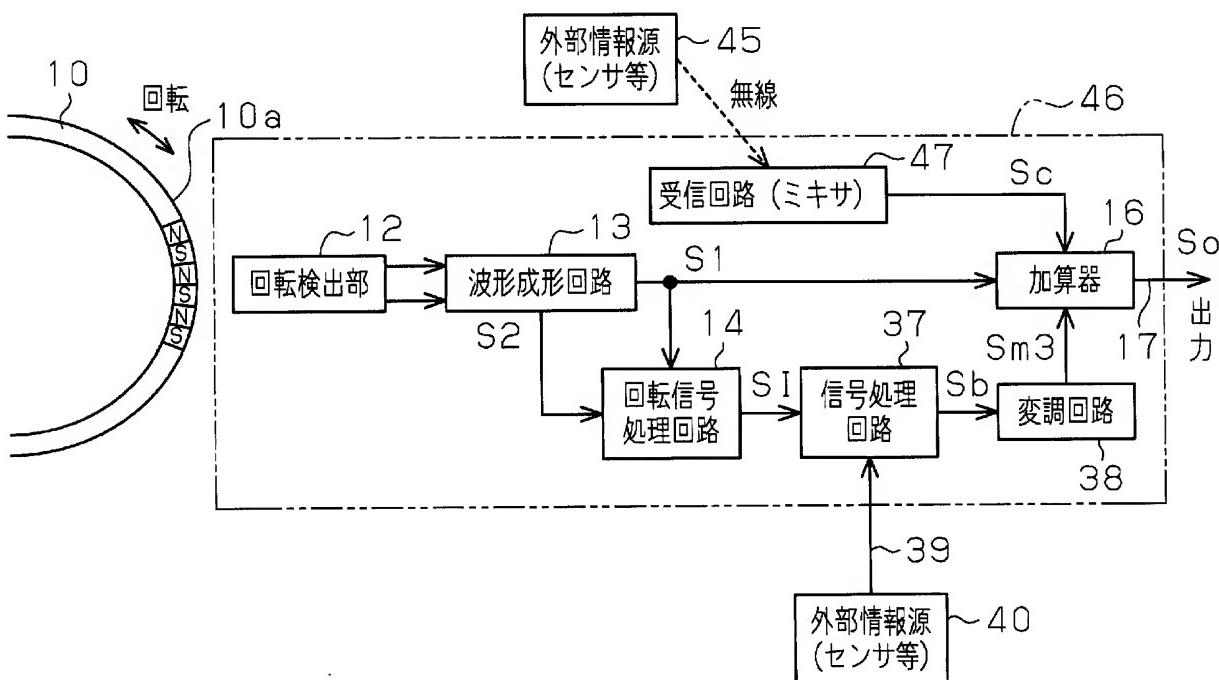
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01P3/481 G01D5/249, G08C15/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01P3/481 G01D5/249, G08C15/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-505657 A (Continental Teves AG & Co. OHG), 24 April, 2001 (24.04.01), Page 11, lines 1 to 4; Figs. 1 to 5 & WO 98/9173 A & EP 922230 A & US 6339322 B & DE 19634715 A	1, 3, 10, 12 2, 4-9, 11
Y	JP 2004-502998 A (Continental Teves AG & Co. OHG), 29 January, 2004 (29.01.04), Par. No. [0015] & WO 2002/3079 A & EP 1303762 A & US 2004/75450 A & DE 10062839 A	2, 5-9, 11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 April, 2005 (07.04.05)

Date of mailing of the international search report
26 April, 2005 (26.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002747

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-281452 A (Mazda Motor Corp.), 12 December, 1991 (12.12.91), Page 4, upper right column, lines 10 to 20 (Family: none)	2, 4, 7-9, 11
Y	JP 63-291199 A (Koganei, Ltd.), 29 November, 1988 (29.11.88), Full text (Family: none)	2, 4-9, 11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ G01P3/481, G01D5/249, G08C15/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ G01P3/481, G01D5/249, G08C15/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X		
Y	JP 2001-505657 A (コンティネンタル・テーベス・ アクチエンゲゼルシャフト・ウント・コンパニー・オッフェネ・ハ ンデルスゲゼルシャフト) 2001. 04. 24, 第11頁第1- 4行目, 図1-5 & WO 98/9173 A & EP 922230 A & US 6339322 B & DE 19634715 A	1, 3, 10, 12 2, 4-9, 11

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 04. 2005

国際調査報告の発送日

26. 4. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

2F 9605

越川 康弘

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-502998 A (コンティネンタル・テーベス・アクチエンゲゼルシャフト・ウント・コンパニー・オッフェネ・ハンデルスゲゼルシャフト) 2004. 01. 29, 段落【0015】& WO 2002/3079 A & EP 1303762 A & US 2004/75450 A & DE 10062839 A	2, 5-9, 11
Y	JP 3-281452 A (マツダ株式会社) 1991. 12. 12, 第4頁右上欄第10-20行目 (ファミリーなし)	2, 4, 7-9, 11
Y	JP 63-291199 A (株式会社小金井製作所) 1988. 11. 29, 全文 (ファミリーなし)	2, 4-9, 11